Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002625

International filing date:

18 February 2005 (18.02.2005)

Document type:

Certified copy of priority document

Document details:

Country/Office: JP

Number:

2004-041710

Filing date:

18 February 2004 (18.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in

compliance with Rule 17.1(a) or (b)





日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

23.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:

2004年 2月18日

出 願 番 号 Application Number:

特願2004-041710

[ST. 10/C]:

[JP2004-041710]

出 願 人
Applicant(s):

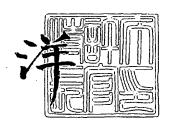
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

アイシン高丘株式会社トヨタ自動車株式会社

2005年 3月31日

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office







特許願 【書類名】 P03-140 【整理番号】 平成16年 2月18日 【提出日】 殿 特許庁長官 【あて先】 F04C 2/10 【国際特許分類】 【発明者】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株 【住所又は居所】 式会社内 松尾 昭 【氏名】 【発明者】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株 【住所又は居所】 式会社内 本郷谷 彰人 【氏名】 【発明者】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株 【住所又は居所】 式会社内 岩瀬 幹雄 【氏名】 【発明者】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株 【住所又は居所】 式会社内 【氏名】 柴山 芳則 【発明者】 愛知県豊田市高丘新町天王1番地 アイシン高丘株式会社内 【住所又は居所】 金曽 誠 【氏名】 【発明者】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 【住所又は居所】 【氏名】 上島 啓史 【発明者】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 【住所又は居所】 【氏名】 花輪 篤 【発明者】 トヨタ自動車株式会社内 愛知県豊田市トヨタ町1番地 【住所又は居所】 宮本 幸一 【氏名】 【発明者】 トヨタ自動車株式会社内 愛知県豊田市トヨタ町1番地 【住所又は居所】 鈴木 晴久 【氏名】 【特許出願人】 000100768 【識別番号】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 【氏名又は名称】 【特許出願人】 【識別番号】 000100805 アイシン高丘株式会社 【氏名又は名称】 【特許出願人】 000003207 【識別番号】 トヨタ自動車株式会社 【氏名又は名称】 【代理人】· 【識別番号】 100064724 【弁理士】

長谷 照一

【氏名又は名称】

ページ:



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021555 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1 【物件名】 図面 1 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708613



【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

ポンプボデーと、このポンプボデーに接合されて間にギヤ室を形成するポンプカバーと、 前記ギヤ室内に回転可能に収容され互いに噛合する歯部の間に回転に応じて容積が変化す る作動室を形成する1対のポンプギヤと、前記ポンプボデーの内面に形成されて前記作動 室の容積が増大する吸入領域及び同作動室の容積が減少する吐出領域にそれぞれ開口され るボデー側吸入ポート及びボデー側吐出ポートと、前記ポンプカバーの内面に形成されて 前記吸入領域及び吐出領域にそれぞれ開口されるカバー側吸入ポート及びカバー側吐出ポ ートと、前記ポンプボデーの内面に形成され前記作動室との連通が開始される前記ボデー 側吐出ポートの開始端部から前記ボデー側吸入ポートに向かって延びる凹溝状のボデー側 ノッチと、前記ポンプカバーの内面に形成され前記作動室との連通が開始される前記カバ ー側吐出ポートの開始端部から前記カバー側吸入ポートに向かって延びる凹溝状のカバー 側ノッチとを備えてなり、前記ポンプボデーとポンプカバーのいずれか一方はキャビテー ションエロージョンに対する耐性の高い材料よりなるものとし、他方はそれよりもキャビ テーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなるものとしたオイルポンプにおい て、前記カバー側ノッチとボデー側ノッチは、キャビテーションエロージョンに対する耐 性が低い方の材料よりなる前記ポンプカバーまたはポンプボデーに形成されるものの方の 長さを他方よりも大としたことを特徴とするオイルポンプ。

【請求項2】

請求項1に記載のオイルポンプにおいて、前記ドリブンギヤは外周が前記ギヤ室の内面に 回転自在に支持された内歯ギヤとし、前記ドライブギヤは前記ドリブンギヤと噛合する外 歯ギヤとしたことを特徴とするオイルポンプ。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のオイルポンプにおいて、キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方の前記ポンプカバーまたはポンプボデーに形成される前記ノッチは、それが形成される前記吐出ポートの開始端部から同じポンプカバーまたはポンプボデーに形成される前記吸入ポートに向かって次第に幅が狭くなる略三角形状としたことを特徴とするオイルポンプ。

【請求項4】

請求項1~請求項3の何れか1項に記載のオイルポンプにおいて、キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方の前記ポンプカバーまたはポンプボデーに形成される前記し出ポートの開始端部から同じポンプカバーまたはポンプボデーに形成される前記吸入ポートに向かって次第に深さが浅くなるように底面を傾斜させたことを特徴とするオイルポンプ。

【請求項5】

油圧供給源を備えた自動変速機において、前記油圧供給源として請求項1~請求項4の何れか1項に記載のオイルポンプを使用し、前記ポンプカバーは前記自動変速機の変速機ハウジングと一体形成したことを特徴とする自動変速機。



【書類名】明細書

【発明の名称】オイルポンプ及びこれを備えた自動変速機

【技術分野】

[0001]

本発明は、自動車の自動変速機などに作動油を供給するのに適したオイルポンプ、特に 高速回転の際におけるキャビテーションエロージョンの発生を抑制するようにしたオイル ポンプ、及びこのようなオイルポンプを備えた自動変速機に関する。

【背景技術】

[0002]

キャビテーションエロージョンの発生を抑制するオイルポンプとしては、例えば特許文献1に開示されたものがある。このオイルポンプでは、外歯のドライブギヤと内歯のドリブンギヤよりなる1対のギヤを収容するギヤ室を、鋳鉄などの高耐キャビテーションエロージョン材からなるポンプボデーと、これに接合されるアルミニウム材等の低耐キャビテーションエロージョン材からなるポンプカバーの間に形成し、ポンプボデーとポンプルバーには各ギヤとほが同心の円弧状の吸入ポートと吐出ポートをそれぞれ形成するとともに、各吐出ポートの解放部にはその一端側から径方向と直交して各吸入ポート方向に延びる溝をそれぞれ形成している。この特許文献1の主たる実施形態では、ポンプカバーに形成したカバー側溝はポンプボデーに形成したボデー側溝よりも短くし、これにより、作動室で圧縮された作動油が、高耐キャビテーションエロージョン材からなるポンプボデーに先に解放されることで、キャビテーションにより生じた気泡が主としてキャビテーションエロージョンの発生を効果的に抑制するようにしている。

【特許文献1】特開2003-161269号公報(段落[0041]~[0046]、段落[0052]~[0067]、図1~図4、図6)。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0003]

上述した特許文献1の技術では、オイルポンプの回転速度が通常の使用範囲(例えば7000rpm 付近まで)では期待通りの作用効果が得られるが、それよりも<u>高回転</u>(例えば7500rpm)になると、キャビテーションエロージョンに対する耐性が低いポンプカバー側にキャビテーションエロージョンが生じるようになるという問題がある。次にこの問題を、特許文献1の図6、図2及び図3と実質的に同じ構造を示す図6及び図7により説明する。

[0004]

この構造のオイルポンプでは、図6及び図7に示すように、ポンプボデー1に形成したボデー側吐出ポート4aの一端部からボデー側吸入ポート3aに向かって延びるボデー側溝5aは、ポンプカバー2に形成したカバー側吐出ポート4bの一端部からカバー側吸入ポート3bに向かって延びるカバー側溝5bよりも長いので、図6において1対のポンプギヤ6a,6bが矢印に示すように左向きに移動すれば、ポンプギヤ6a,6bの歯部の間に形成される作動室Rは、先ずボデー側溝5aによりボデー側吐出ポート4aに連通されるいるので低圧で作動油の蒸気及び気化された溶存空気などよりなる気泡が混入された作動油で充満されており、一方吐出ポート4a,4b内の高圧の作動油は、一時的に矢印fに示すようにポンプボデー1側の連通部から反対側となるポンプカバー2の内面に向かって作動室R内に逆流してその内部の気泡が圧壊され、この圧壊に伴って生じる衝撃圧によりその付近の内面にキャビテーションエロージョンを生じる。

[0005]

オイルポンプの回転速度がある限度以下の場合には作動室 R 内の気泡は少なく、吐出ポート 4 a , 4 b 内の作動油の圧力もそれほど高くはなく作動室 R 内への流入速度も低いの



で、気泡の圧壊は主としてポンプボデー1の内面側で生じ、その程度も比較的弱い。従っ てキャビテーションエロージョンはポンプボデー1側に生じるが、このキャビテーション エロージョンはポンプボデー1の材料を鋳鉄、アルミニウムにT6等の熱処理を施したも の、ハイシリコンアルミニウム合金等のキャビテーションエロージョンに対する耐性が高 いものにすることにより防止することができる。特許文献1の技術は、このようにオイル ポンプの回転速度がある限度以下の場合には有効である。しかしオイルポンプの回転速度 がある限度を越えると作動室R内の圧力が低下して気泡が増大し、遠心油圧が高くなり増 大した気泡が内周側へ集まりやすくなり、吐出ポート4a,4b内の作動油の圧力も高く なって作動室R内への流入速度も増大するので、気泡の圧壊が生じる場所はポンプカバー 2の内面側に移動し、その程度も高くなる。これによりポンプカバー2の内面には、図7 (b) の符号E1で示す位置にキャビテーションエロージョンによる浸食が生じて各ポンプ ギヤ6a,6bとの間に隙間が生じ、作動油の漏れを生じてポンプ効率が低下する。オイ ルポンプの回転速度がある限度を越えると、ポンプカバー2側にキャビテーションエロー ジョンが生じるようになるのは、このような作用によるものと考えられる。

[0006]

この問題を解決する手段としてはポンプカバー2の材料をキャビテーションエロージョ ンに対する耐性が高いものとすることが考えられるが、この場合にキャビテーションによ り作動室 R内に生じる気泡の圧壊は程度が高いので、アルミニウムに T 6 等の熱処理を施 したものやハイシリコンアルミニウム合金ではかならずしも解決することができず、鋳鉄 にする必要がある。しかしながら、このようなオイルポンプを自動変速機に設ける場合に は、ポンプカバー2は自動変速機の変速機ハウジングの一部により構成されるのが普通で あるので、大きい変速機ハウジングを鋳鉄にすることになり、自動変速機全体の重量が大 幅に増大するという不都合を生じる。

[0007]

本発明は、オイルポンプの回転速度が高回転になっても、効果的にキャビテーションエ ロージョンを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

[0008]

このために、本発明の請求項1によるオイルポンプは、ポンプボデーと、このポンプボ デーに接合されて間にギヤ室を形成するポンプカバーと、ギヤ室内に回転可能に収容され 互いに噛合する歯部の間に回転に応じて容積が変化する作動室を形成する1対のポンプギ ヤと、ポンプボデーの内面に形成されて作動室の容積が増大する吸入領域及び同作動室の 容積が減少する吐出領域にそれぞれ開口されるボデー側吸入ポート及びボデー側吐出ポー トと、ポンプカバーの内面に形成されて吸入領域及び吐出領域にそれぞれ開口されるカバ ー側吸入ポート及びカバー側吐出ポートと、ポンプボデーの内面に形成され作動室との連 通が開始されるボデー側吐出ポートの開始端部からボデー側吸入ポートに向かって延びる 凹溝状のボデー側ノッチと、ポンプカバーの内面に形成され作動室との連通が開始される カバー側吐出ポートの開始端部からカバー側吸入ポートに向かって延びる凹溝状のカバー 側ノッチとを備えてなり、ポンプボデーとポンプカバーのいずれか一方はキャビテーショ ンエロージョンに対する耐性の高い材料よりなるものとし、他方はそれよりもキャビテー ションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなるものとしたオイルポンプにおいて、 カバー側ノッチとボデー側ノッチは、キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い 方の材料よりなるポンプカバーまたはポンプボデーに形成されるものの方の長さを他方よ りも大としたことを特徴とするものである。

[0009]

請求項1に記載のオイルポンプにおいて、ドリブンギヤは外周がギヤ室の内面に回転自 在に支持された内歯ギヤとし、ドライブギヤはドリブンギヤと噛合する外歯ギヤとするこ とが好ましい。

[0010]

請求項1または請求項2に記載のオイルポンプにおいて、キャビテーションエロージョ 出証特2005-3028350



ンに対する耐性が低い材料よりなる方のポンプカバーまたはポンプボデーに形成されるノ ッチは、それが形成される吐出ポートの開始端部から同じポンプカバーまたはポンプボデ ーに形成される吸入ポートに向かって次第に幅が狭くなる略三角形状とすることが好まし

[0011]

請求項1~請求項3の何れか1項に記載のオイルポンプにおいて、キャビテーションエ ロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方のポンプカバーまたはポンプボデーに形成 されるノッチは、それが形成される吐出ポートの開始端部から同じポンプカバーまたはポ ンプボデーに形成される吸入ポートに向かって次第に深さが浅くなるように底面を傾斜さ せることが好ましい。

[0012]

また本発明による自動変速機は、油圧供給源を備えた自動変速機において、油圧供給源 として請求項1~請求項4の何れか1項に記載のオイルポンプを使用し、ポンプカバーは 自動変速機の変速機ハウジングと一体形成したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

[0013]

本発明の請求項1に記載のオイルポンプによれば、カバー側ノッチとボデー側ノッチは キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い方の材料よりなるポンプカバーまた はポンプボデーに形成されるものの方の長さを他方よりも大としたので、互いに噛合する 1対のポンプギヤの歯部の間に形成される作動室は先ず長い方のノッチによりそれが開始 端部に設けられた方の吐出ポートに連通され、この吐出ポート内の高圧の作動油が低圧で 気泡が混入された作動油で充満された作動室内に一時的に逆流して作動室内の気泡は圧壊

[0014]

オイルポンプの回転速度がある限度以下の場合には作動室内の気泡は少なく、吐出ポー ト内の作動油の圧力もそれほど高くはなく作動室内への流入速度も低いので、気泡の圧壊 は主として長い方のノッチが形成されキャビテーションエロージョンに対する耐性が低い 方の材料よりなるポンプカバーまたはポンプボデーの内面側で生じるが、その程度は比較 的弱い。従って、そのようなポンプカバーまたはポンプボデーの内面に生じるキャビテー ションエロージョンはわずかであり、実質的に問題となることはない。オイルポンプの回 転速度がある限度を越えれば作動室内の圧力が低下して気泡が増大し、吐出ポート内の作 動油の圧力は高くなって作動室内への流入速度も増大するので、気泡の圧壊が生じる場所 はキャビテーションエロージョンに対する耐性が高い方の材料よりなるポンプカバーまた はポンプボデーの内面側に移動しその程度も高くなるが、そのポンプカバーまたはポンプ ボデーの材料はキャビテーションエロージョンに対する耐性が高いのでそのポンプカバー またはポンプボデーの内面にキャビテーションエロージョンが生じることはない。

[0015]

作動室に対する長い方のノッチの開口面積がある程度以上となればそのノッチから作動 室内への作動油の流入速度は小さくなり、作動室内の気泡の圧壊の程度は減少し、短い方 のノッチが作動室に連通されるようになれば作動室内への流入速度は一層小さくなる。こ の状態でオイルポンプの回転速度がある限度以下の場合には、長い方のノッチが形成され キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い方の材料よりなるポンプカバーまたは ポンプボデーの内面に生じるわずかなキャビテーションエロージョンは一層減少して問題 となることはない。またオイルポンプの回転速度がある限度を越えた場合には、遠心油圧 が高くなり増大した気泡が内周側へ集まりやすく、気泡の圧壊が生じる場所はキャビテー ションエロージョンに対する耐性が低い方の材料よりなるポンプカバーまたはポンプボデ ーの内面側であるが作動室内への作動油の流入速度が小さくなることにより圧壊の程度は 低くなるので、そのようなポンプカバーまたはポンプボデーの内面に生じるキャビテーシ ョンエロージョンが増大することはない。従って本発明によれば、ポンプボデーまたはポ ンプカバーの内面にキャビテーションエロージョンによる浸食を生じることはなく、作動



油の漏れを生じてポンプ効率が低下することもない。

[0016]

ドリブンギヤは外周がギヤ室の内面に回転自在に支持された内歯ギヤとし、ドライブギ ヤはドリブンギヤと噛合する外歯ギヤとした請求項2の発明によれば、ドライブギヤはド リブンギヤ内に収容され、ポンプギヤの容積が減少されるのでオイルポンプを小形にまと めることができる。

[0017]

キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方のポンプカバーまた はポンプボデーに形成されるノッチは、それが形成される吐出ポートの開始端部から同じ ポンプカバーまたはポンプボデーに形成される吸入ポートに向かって次第に幅が狭くなる 略三角形状とした請求項3の発明によれば、キャビテーションエロージョンに対する耐性 が低い材料よりなる方のポンプカバーまたはポンプボデーに形成される長い方のノッチの 作動室に対する開口面積は、ポンプギヤの回転に応じて速やかに増大するので、このノッ チから作動室内への作動油の流入速度は速やかに減少する。従って、作動室内の気泡の圧 壊の程度もポンプギヤの回転に応じて速やかに減少するので、オイルポンプの回転速度が ある限度以下の場合に上述のようなポンプカバーまたはポンプボデーの内面に生じるわず かなキャビテーションエロージョンはさらに減少する。

[0018]

キャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方のポンプカバーまた はポンプボデーに形成されるノッチは、それが形成される吐出ポートの開始端部から同じ ポンプカバーまたはポンプボデーに形成される吸入ポートに向かって次第に深さが浅くな るように底面を傾斜させた請求項4の発明によれば、請求項3の発明と同様、キャビテー ションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなる方のポンプカバーまたはポンプボデ ーに形成される長い方のノッチの作動室に対する開口面積はポンプギヤの回転に応じて速 やかに増大するので、このノッチから作動室内への作動油の流入速度は速やかに減少する 。従って、作動室内の気泡の圧壊の程度もポンプギヤの回転に応じて速やかに減少するの で、オイルポンプの回転速度がある限度以下の場合の上述のようなポンプカバーまたはポ ンプボデーの内面に生じるわずかなキャビテーションエロージョンはさらに減少する。

[0019]

また、油圧供給源を備えた自動変速機において、油圧供給源として請求項1~請求項4 の何れか1項に記載のオイルポンプを使用し、ポンプカバーは自動変速機の変速機ハウジ ングと一体形成した請求項5の発明によれば、ポンプカバーはキャビテーションエロージ ョンに対する耐性が低い材料よりなるので、これと一体形成される変速機ハウジングもキ ャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料となる。従って変速機ハウジングと してキャビテーションエロージョンに対する耐性が高い鋳鉄などを使用する必要はなくな るので、自動変速機全体の重量が大幅に増大するという不都合を回避することができる。 【発明を実施するための最良の形態】

[0020]

以下に、図1~図5により、本発明によるオイルポンプ及びこれを備えた自動変速機を 実施するための最良の形態の説明をする。この実施形態によるオイルポンプは自動車の自 動変速機に作動油を供給するもので、互いに接合されたポンプボデー10及びポンプカバ -15よりなるハウジングHと、このハウジングH内に回転自在に収容されたドライブギ ヤ30とドリブンギヤ31よりなるポンプギヤにより構成されている。ポンプカバー15 は自動車の自動変速機のハウジングと一体形成されている。

[0021]

ポンプボデー10は鋳鉄等のキャビテーションエロージョンに対する耐性の高い材料よ りなるもので、図1に示すように、その平坦な一側面には、ポンプギヤ30,31を回転 自在に収納する円形で浅い一定の深さの収容凹部11が形成され、収容凹部11の内底面 には収容凹部11の中心に対し、両ポンプギヤ30,31の間の偏心量と同じ量だけ偏心 して、ポンプボデー10を貫通する中心孔12が形成されている。ポンプカバー15はア

出証特2005-3028350



ルミニウム等の軽量でポンプボデー10よりもキャビテーションエロージョンに対する耐 性が低い材料よりなるもので、平坦な一側面が収容凹部11を液密に覆うようにポンプボ デー10にボルト止めされ、これによりポンプボデー10とポンプカバー15の間に1対 のポンプギヤ30, 31を収納するギヤ室Gが形成される。ポンプボデー10の中心孔1 2と同軸的にポンプカバー15に形成された中心孔16に圧入固定された管状のステータ 軸17は、中心孔12との間に隙間をおいてポンプボデー10内を通り抜けており、この ステータ軸17と中心孔12の間に差し込まれる管状の入力軸13は、中心孔12の内面 に固定した軸受ブッシュ12aにより回転自在に支持され、入力軸13とポンプボデー1 0の間はオイルシール14によりシールされている。

[0022]

外歯のドライブギヤ30と、これより歯数が1歯大きい内歯のドリブンギヤ31は同一 の厚さで、互いに噛合するトロコイドを変形させた歯形の歯を有しており、それらの両側 面とポンプボデー10およびポンプカバー15により形成されるギヤ室の両内側面は作動 油が実質的に洩れない程度の小さい隙間をおいて相対的に摺動回転自在である。ドライブ ギヤ30はその内周面を入力軸13先端部の外周面に嵌合させることにより支持され、内 周面から突出する1対のキー30 aが入力軸13の先端に形成したキー溝に係合されて回 転駆動されるようになっている。ドリブンギヤ31の外周面は収容凹部11の内周面に回 転自在に嵌合支持されている。

[0023]

主として図2に示すように、ギヤ室G内に収容された両ポンプギヤ30,31の互いに 噛合する各歯の間には多数の作動室 R が形成され、各作動室 R は両ポンプギヤ 3 0 , 3 1 の回転とともにそれらの歯底円の間に形成される環状空間に沿って移動しながら容積が増 減する。そして、両ポンプギヤ30,31のピッチ線の接触位置から両ポンプギヤ30, 3 1 の回転方向で 1 8 0 度にわたる範囲には回転に伴い作動室 R の容積が次第に増大する 吸入領域が形成され、またピッチ線の接触位置から回転方向と逆向きに180度にわたる 範囲には回転に伴い作動室Rの容積が次第に減少する吐出領域が形成されている。

[0024]

図1および図2に示すように、ポンプボデー10の収容凹部11の内底面およびこれと 対応するポンプカバー15の内面には、吸入領域と対応する相当な範囲にわたり開口部の 形状および面積が互いに同一で円弧状のボデー側吸入ポート20aとカバー側吸入ポート 20 bが互いに対向して形成され、各吸入ポート20 a, 20 bの内側縁と外側縁はそれ ぞれ各ポンプギヤ30,31の歯底円と一致している。この各吸入ポート20a,20b には、ポンプボデー10とポンプカバー15内に形成されてリザーバ(図示省略)からの 作動油を導入する吸入通路21が連通されている。

[0025]

またポンプボデー10の収容凹部11の内底面およびこれと対応するポンプカバー15 の内面には、吐出領域と対応する相当な範囲にわたり開口部の形状および面積が互いに同 一で円弧状のボデー側吐出ポート25aとカバー側吐出ポート25bが互いに対向して形 成され、各吐出ポート25a, 25bの内側縁と外側縁はそれぞれ各ポンプギヤ30, 3 1の歯底円と一致している。ボデー側吐出ポート25aの底面の一部には移動する作動室 Rとの連通が開始される先端部である開始端部に向かって次第に深さが浅くなる傾斜面2 5 a 1 が形成されている。ボデー側吐出ポート25 a にはポンプボデー10とポンプカバ - 15内に形成されて作動油を供給先に供給する吐出通路27が連通されているが、カバ ー側吐出ポート25bは、ポンプカバー15内に形成される流体通路(図示省略)を避け るためにボデー側吐出ポート25aよりも浅くし、吐出通路27には連通されていない。

[0026]

ポンプボデー10の収容凹部11の内底面及びこれと対応するポンプカバー15の内面 には、図1~図4に示すように、それぞれボデー側吐出ポート25aに連通される凹溝状 のボデー側ノッチ26a、及びカバー側吐出ポート25bに連通されるカバー側ノッチ2 6 bが形成されている。各ノッチ26a,26bは、各吐出ポート25a,25bの開始

出証特2005-3028350



端部から各吸入ポート20a,20b側に向かって延びるように形成され、カバー側ノッ チ26bの長さの方がボデー側ノッチ26aの長さよりも大となっている。長い方のカバ ー側ノッチ26bの長さは、吸入ポート20a,20bの終了端部と吐出ポート25a, 25bの開始端部の間の距離の数分の一(例えば1/4)程度である。短い方のボデー側 ノッチ 2 6 a の長さはカバー側ノッチ 2 6 b の長さの半分~ 1 / 4 程度である。またこの 実施形態では、図2~図4に示すように、カバー側ノッチ26bは、ポンプボデー10側 から見た平面視でカバー側吐出ポート25bの開始端部からカバー側吸入ポート20bに 向かって次第に幅が狭くなる略三角形状とし、また円弧に沿った長手方向断面でカバー側 吐出ポート25bの開始端部からカバー側吸入ポート20bに向かって次第に深さが浅く なるように底面を傾斜させた形状となっている。

[0027]

この実施形態のオイルポンプの作動時には、図2においては、両ポンプギヤ30,31 は入力軸13により矢印に示すように反時計回転方向に回転され、作動室Rも容積が変化 しながら同方向に回転される。図3においてはポンプギヤ30,31及び作動室Rは矢印 に示すように左向きに移動される。これによりリザーバ内の作動油は吸入通路21を通り 両側の吸入ポート20a,20bから吸入領域にある作動室R内に吸入され、吐出領域に ある作動室Rから吐出ポート25a,25b内に吐出され、吐出通路27を通って供給先 に供給される。

[0028]

吸入領域では作動油は負圧であるので吸入ポート20a,20bから作動室Rに吸入さ れた作動油には気泡が混入されている。この作動油を吸入した作動室Rは、ポンプギヤ3 0,31の回転に応じて移動して吸入ポート20a,20bの終了端部と吐出ポート25 a, 25bの開始端部の間で収容凹部11の内底面とポンプカバー15の内面の間に閉じ 込められ、さらに移動して図3に示すように、作動室Rの先端がカバー側ノッチ26bの 先端部である第1解放ポイントP1を越えればカバー側ノッチ26bの先端部を介してカ バー側吐出ポート25bに連通され、さらにボデー側ノッチ26aの先端部である第2解 放ポイントP2を越えればカバー側ノッチ26bに加えてボデー側ノッチ26aを介して ボデー側吐出ポート25aにも連通され、両吐出ポート25a,25bの開始端部である 第3解放ポイントP3を越えれば直接吐出ポート25a,25bに連通されるようになる 。従って、収容凹部11の内底面とポンプカバー15の内面の間に閉じ込められ低圧で気 泡が混入された作動油で充満されていた作動室 R と吐出ポート 2 5 a , 2 5 b の間の解放 断面積は、図5の実線に示すようにポンプギヤ30,31の回転角度に応じて加速度的に かつ連続的に増大される。

[0029]

図3に示すように、それまで収容凹部11の内底面とポンプカバー15の内面の間に閉 じ込められていた作動室Rの先端が第1解放ポイントP1を越えて作動室Rがカバー側ノ ッチ26bの先端部を介してカバー側吐出ポート25bに連通されれば、カバー側吐出ポ ート25b内の高圧の作動油は矢印Fに示すように、ポンプカバー15側の連通部から反 対側となるポンプボデー10の内面に向かって一時的に逆流して作動室R内の圧力が上昇 するので、その内部の気泡は圧壊される。

$\cdot [0030]$

オイルポンプの回転速度がある限度(例えば7000rpm)以下の場合には作動室R内 の気泡は少なく、吐出ポート25a,25b内の作動油の圧力もそれほど高くはなく作動 室R内への流入速度も低いので、気泡の圧壊は主としてポンプカバー15の内面側で生じ 、その程度も比較的弱い。従って、ポンプカバー15がアルミニウム等のキャビテーショ ンエロージョンに対する耐性が低い材料であっても、その内面に生じるキャピテーション エロージョンはわずかであり、実質的に問題となることはない。オイルポンプの回転速度 がある限度を越えれば(例えば7500rpm)作動室R内の圧力が低下して気泡が増大し 、吐出ポート25a,25b内の作動油の圧力は髙くなって作動室R内への流入速度も増 大するので、気泡の圧壊が生じる場所はポンプボデー10の内面側に移動しその程度も高



くなる。しかしポンプボデー10の材料は鋳鉄等のキャビテーションエロージョンに対す る耐性の高い材料よりなり、キャビテーションエロージョンに対する耐性が高いのでポン プボデー10の内面にキャビテーションエロージョンが生じることはない。ポンプギヤ3 0,31が移動して作動室Rに対するカバー側ノッチ26bの開口面積がある程度以上と なればカバー側ノッチ26bから作動室R内への作動油の流入速度は小さくなり、作動室 R内の気泡の圧壊の程度は減少し、ボデー側ノッチ26aも作動室Rに連通されるように なれば作動室R内への流入速度は一層小さくなるので、オイルポンプの回転速度がある限 度以下の場合のポンプカバー15の内面に生じるわずかなキャビテーションエロージョン は一層減少して問題となることはなくなる。

[0031]

オイルポンプの回転速度がある限度を越えれば(例えば7500rpm 以上)、遠心油圧 が高くなり増大した気泡が内周側に集まりやすく、作動室R内への作動油の流入速度が小 さくなることにより気泡の圧壊が生じる場所はポンプカバー15の内面側に移動するが圧 壊の程度は低くなるので、ポンプカバー15の内面に生じるキャビテーションエロージョ ンが増大することはない。従って、ポンプボデー10またはポンプカバー15の内面にキ ャビテーションエロージョンによる浸食を生じることはなく、作動油の漏れを生じてポン プ効率が低下することもない。

[0032]

なお上述した実施形態では、カバー側ノッチ26bは、カバー側吐出ポート25bの開 始端部からカバー側吸入ポート20bに向かって次第に幅が狭くなる略三角形状とすると ともに次第に深さが浅くなるように底面を傾斜させており、このようにすれば作動室Rに 対するカバー側ノッチ26bの開口面積はポンプギヤ30,31の回転に応じて速やかに 増大し、カバー側ノッチ26bから作動室R内への作動油の流入速度は速やかに減少する 。従って、作動室R内の気泡の圧壊の程度も速やかに減少するので、オイルポンプの回転 速度がある限度以下の場合のポンプカバー15の内面に生じるわずかなキャビテーション エロージョンもさらに減少する。しかしながら本発明はこれに限られるものではなく、カ バー側ノッチ26bを図6及び図7に示す従来技術のボデー側溝5aのような一定幅で一 定深さのものとして実施してもよく、程度の差はあれ前述したキャビテーションエロージ ョン抑制の効果は得られ、場合によってはそれで充分である。

[0033]

また上述した実施形態では、ドリブンギヤ31は外周がギヤ室Gの内面に回転自在に支 持された内歯ギヤとし、ドライブギヤ30はドリブンギヤ31と噛合する外歯ギヤとして おり、このようにすればドライブギヤ30はドリブンギヤ31内に収容されてポンプギヤ 30,31の容積が減少されるのでオイルポンプを小形にまとめることができる。しかし ながら本発明はこれに限られるものではなく、両方とも外歯のポンプギヤを使用して実施 することも可能である。

[0034]

上述した実施形態のオイルポンプは自動車の自動変速機に作動油を供給するもので、ポ ンプカバー15は自動変速機の変速機ハウジングと一体形成されている。ポンプカバー1 5 はキャビテーションエロージョンに対する耐性が低い材料よりなるので、これと―体形 成される変速機ハウジングの材料もキャビテーションエロージョンに対する耐性が低いア ルミニウムなどとすることができ、鋳鉄などを使用する必要はなくなる。これにより自動 変速機全体の重量が大幅に増大するという不都合を回避することができる。しかしながら 本発明の用途はこれに限られるものではなく、自動車の無段変速機その他の種々の機器に 使用する作動油の供給源として使用することができ、その用途によってはポンプボデーを キャビテーションエロージョンに対する耐性が低いアルミニウムなどとし、ポンプカバー をキャビテーションエロージョンに対する耐性が高い鋳鉄などとしてして実施することも できる。

【図面の簡単な説明】

[0035]



- 【図1】本発明によるオイルポンプの一実施形態の断面図である。
- 【図2】図1の2-2断面図である。
- 【図3】図2の3-3断面図である。
- 【図4】図1に示す実施形態の各ポート及びノッチの配置を示す図で、図4(a) はポ ンプボデーの一部の内面図であり、図4(b) はポンプカバーの一部の内面図である。
- 【図5】図1に示す実施形態のポンプギヤの回転角度に対する作動室と吐出ポートの 間の解放断面積の関係を示す図である。
- 【図6】特許文献1によるオイルポンプの図2に相当する断面図である。
- 【図7】特許文献1によるオイルポンプの図4に相当する部分的内面図である。

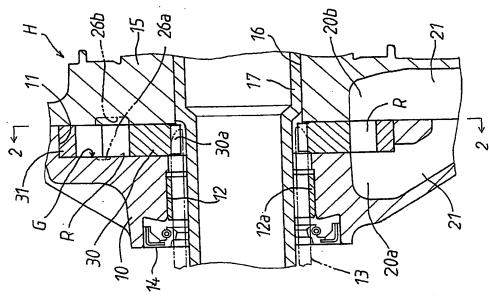
【符号の説明】

[0036]

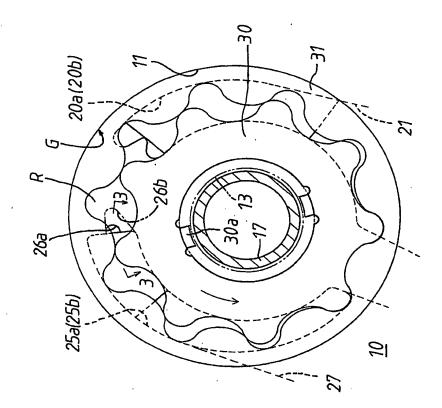
10…ポンプボデー、15…ポンプカバー、20a…ボデー側吸入ポート、20b…カバ ー側吸入ポート、25a…ボデー側吐出ポート、25b…カバー側吐出ポート、26a… ボデー側ノッチ、26b…カバー側ノッチ、30,31…ポンプギヤ (ドライブギヤ、ド リブンギヤ)、G…ギヤ室、R…作動室。



【書類名】図面 【図1】

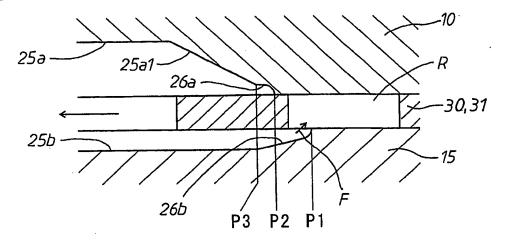


【図2】





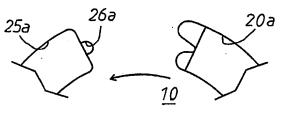
【図3】

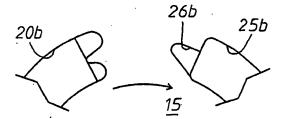




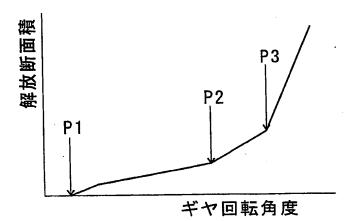
(a)

(b)



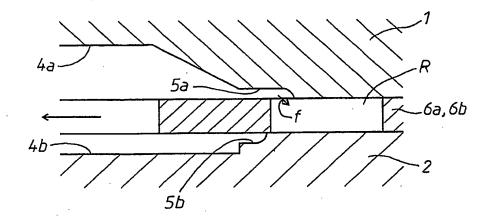


【図5】





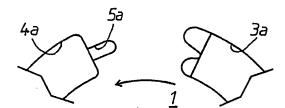
【図6】

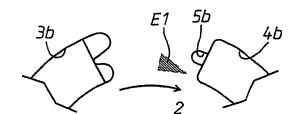


(b)

【図7】









【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ギヤ式のオイルポンプにおいて、特に高速回転の際におけるキャビテーションエロージョンの発生を抑制する。

【解決手段】 それぞれキャビテーションエロージョンに対する耐性の高い材料と低い材料よりなるポンプボデー10とポンプカバー15により、1対のポンプギヤ30,31を収容するギヤ室Gを有するハウジングを形成する。各ポンプボデーとポンプカバーの内面には、それぞれ吸入ポート20a,20bと吐出ポート25a,25bを形成し、また各吐出ポートの開始端部から各吸入ポートに向かって延びる凹溝状のノッチ26a,26b形成し、カバー側ノッチ26bの長さをボデー側ノッチ26aの長さよりも大とする。カバー側ノッチは、カバー側吸入ポートに向かって次第に幅が狭くなる略三角形状とするとともに次第に深さが浅くなるように底面を傾斜させることが好ましい。

【選択図】 図2



特願2004-041710

出願人履歴情報

識別番号

[000100768]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所 氏 名

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社



特願2004-041710

出願人履歴情報

識別番号

[000100805]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所 氏 名

愛知県豊田市高丘新町天王1番地

名 アイシン高丘株式会社



特願2004-041710

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日 [変更理由] 住 所

1990年 8月27日 新規登録

住 所 名

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

HASE, Shoichi Origin Nishiki Bldg. 9th Floor, 6-17 Nishiki 1-chome, Naka-ku Aichi 4600003 JAPON

Date of mailing (day/month/year) 19 April 2005 (19.04.2005)	
Applicant's or agent's file reference PCT-22	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP05/002625	International filing date (day/month/year) 18 February 2005 (18.02.2005)
International publication date (day/month/year)	Priority date (day/month/year) 18 February 2004 (18.02.2004)
Applicant AISIN AW CO., LTD et al	

- 1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- 2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- 3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority_date Priority_application_No. Country_or regional Office or PCT receiving Office of priority_document

18 February 2004 (18.02.2004) 2004-041710 JP 14 April 2005 (14.04.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Hammouda Abdessalem
	Facsimile No. +41 22 338 90 90
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Telephone No. +41 22 338 7119